



TUGAS AKHIR - SS 145561

**ANALISIS FAKTOR RISIKO YANG
MEMPENGARUHI PNEUMONIA PADA BALITA
DI KABUPATEN BANGKALAN MENGGUNAKAN
REGRESI POISSON**

Fawaizul Faidah
NRP 1314 030 054

Dosen Pembimbing
Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - SS 145561

**ANALISIS FAKTOR RISIKO YANG
MEMPENGARUHI PNEUMONIA PADA BALITA
DI KABUPATEN BANGKALAN MENGGUNAKAN
REGRESI POISSON**

Fawaizul Faidah
NRP 1314 030 054

Dosen Pembimbing
Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT - SS 145561

**ANALYSIS OF RISK FACTORS
AFFECTING PNEUMONIA IN CHILDREN
AT DISTRICT BANGKALAN USING
POISSON REGRESSION**

Fawaizul Faidah
NRP 1314 030 054

Supervisor
Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

Department of Business Statistics
Faculty of Vocation
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2017

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS FAKTOR RISIKO YANG MEMPENGARUHI PNEUMONIA PADA BALITA DI KABUPATEN BANGKALAN MENGGUNAKAN REGRESI POISSON

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya pada
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

FAWAIZUL FAIDAH
NRP. 1314 030 054


SURABAYA, JULI 2017

Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19740328 199802 1 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS



Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19740328 199802 1 001

STATISTIKA BISNIS

ANALISIS FAKTOR RISIKO YANG MEMPENGARUHI PNEUMONIA PADA BALITA DI KABUPATEN BANGKALAN MENGGUNAKAN REGRESI POISSON

Nama : Fawaizul Faidah
NRP : 1314030054
Departemen : Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

ABSTRAK

Salah satu penyakit yang mengakibatkan kematian terbesar di dunia khususnya pada balita adalah pneumonia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2015 menyatakan bahwa terjadi peningkatan pada kasus pneumonia khususnya pada balita. Salah satu kabupaten di Jawa Timur yang memiliki jumlah pneumonia terbanyak adalah Kabupaten Bangkalan yakni sekitar 4000 lebih kasus pneumonia pada balita. Karena jumlah yang cukup tinggi ini maka akan dilakukan penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan untuk menurunkan kasus pneumonia tersebut. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode regresi Poisson. Metode regresi Poisson digunakan untuk menduga model dengan variabel respon berupa data *count*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan. Hasil analisis yang telah diperoleh diketahui bahwa model regresi Poisson terjadi overdispersi, sehingga dilakukan *Generalized Poisson Regression* untuk mengatasinya. Model terbaik yang diperoleh menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan adalah jumlah balita yang mendapatkan vitamin A, jumlah posyandu, jumlah rumah tangga yang menerapkan PHBS, dan jumlah rumah sehat.

Kata Kunci: *Generalized Poisson Regression*, *Overdispersi*, *Pneumonia*, *Regresi Poisson*.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

ANALYSIS OF RISK FACTORS AFFECTING PNEUMONIA IN CHILDREN AT DISTRICT BANGKALAN USING POISSON REGRESSION

Name : Fawaizul faidah
NRP : 1314030054
Department : Business Statistics Faculty of Vocation ITS
Supervisor : Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

ABSTRACT

One of diseases that lead to death in the world, especially in children is pneumonia. Ministry of Health Republic Indonesia in 2015 stated that there was an increase in cases of pneumonia, especially in infants. One of districts in East Java which has the highest number of pneumonia is Bangkalan which about 4,000 more cases of pneumonia in infants. Because this number high enough it will do research on the factors that affect pneumonia in children at Bangkalan to reduce the pneumonia cases. The method used for this study is the Poisson regression method. Poisson regression method used to estimate the model with a variable response in the form of data count. This study aims to get what factors are affecting pneumonia in children at Bangkalan. The results of the analysis that has been obtained is known that occur overdispersi Poisson regression model, so do Generalized Poisson Regression to cope. The best model is obtained stating that the factors that affect pneumonia in children at Bangkalan is the number of infants who received vitamin A, the number of Posyandu, the number of households to implementing PHBS, and the number of healthy homes.

Keywords: Generalized Poisson Regression, Overdispersion, Pneumonia, Poisson regression.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah swt yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-NYA. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan nabi besar, Nabi Muhammad saw. Atas rahmat dan izin Allah, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS, dengan judul **“Analisis Faktor Risiko yang Mempengaruhi Pneumonia pada Balita di Kabupaten Bangkalan Menggunakan Regresi Poisson”**. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan hormat ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si. selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis dan sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T. selaku dosen wali pada tahun ketiga perkuliahan yang telah memberikan nasehat selama perkuliahan dan sekaligus dosen penguji 1 yang telah memberikan saran dan perbaikan pada Tugas Akhir ini.
3. Mike Prastuti, S.Si., M. Si. selaku dosen penguji 2 dan dosen validator yang telah memberikan saran dan perbaikan pada Tugas Akhir ini.
4. Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si. selaku Kepala Program Studi Statistika Bisnis yang telah memberikan nasehat selama perkuliahan.
5. H. Muzakki, S.Kep.Ns.MMKes. selaku Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Bangkalan dan seluruh karyawan yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan mengambil data terkait Tugas Akhir ini.
6. Sri Harijati, S.Sos, M.M. selaku Kepala Bidang Budaya Politik ub. Kasubbid Demokrasi dan HAM Badan

Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Jawa Timur dan seluruh karyawan yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian terkait Tugas Akhir ini.

7. M. Syarif Tommy, S.E., S.H., M.H. selaku Sekretaris Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Bangkalan dan seluruh karyawan yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian terkait Tugas Akhir ini.
8. Dr. Puhadi, M.Sc. selaku dosen wali pada tahun pertama dan kedua yang telah memberikan nasehat selama perkuliahan.
9. Seluruh dosen pengajar Statistika Bisnis dan Statiska yang telah memberikan ilmu serta nasehat selama perkuliahan.
10. Pak Anas, Bu Rum, dan seluruh civitas akademik Statistika Bisnis yang telah membantu segala adminitrasi selama masa perkuliahan.
11. Ummi, Babah, mbak Uut, Aat, dan Dea yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama ini.
12. Saudara seperjuangan PIONEER, Keluarga ViP (periode 15/16 dan 16/17), Kost ARH 35 (Putri, Nina, Hani, Meme, Sinta, dll), dan EXPOST yang selalu memberikan dukungan dan saling membantu selama ini. Serta semua pihak yang belum bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat berharap segala kritik dan saran demi adanya perbaikan atas isi laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan ini dapat memberikan kebermanfaatan bagi berbagai pihak.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Statistika Deskriptif.....	5
2.2 Multikolinieritas.....	7
2.3 Regresi Poisson.....	7
2.3.1 Penaksiran Parameter Model Regresi Poisson.....	8
2.3.2 Pengujian Parameter Model Regresi Poisson.....	10
2.3.3 Overdispersipada Regresi Poisson.....	11
2.4 <i>Generalized Poisson Regression</i>	12
2.4.1 Penaksiran Parameter Model <i>Generalized Poisson Regression</i>	13
2.4.2 Pengujian Parameter Model <i>Generalized Poisson Regression</i>	13
2.5 AIC (<i>Akaike Information Criterion</i>).....	15
2.6 Pneumonia.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Sumber Data.....	17
3.2 Variabel Penelitian.....	17
3.3 Langkah Analisis.....	19
3.4 Diagram Alir.....	20

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Karakteristik Kasus Pneumonia pada Balita di Kabupaten Bangkalandan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya	23
4.1.1 Karakteristik Pemberian Imunisasi Lanjutan pada Balita	24
4.1.2 Karakteristik Pemberian Vitamin A pada Balita ...	25
4.1.3 Karakteristik Jumlah Posyandu	26
4.1.4 Karakteristik Rumah Tangga yang Menerapkan PHBS	26
4.1.5 Karakteristik Rumah Sehat	27
4.2 Pendeteksian Multikolinearitas	28
4.3 Regresi Poisson Kasus Pneumonia pada Balita di Kabupaten Bangkalan	29
4.4 <i>Generalized Poisson Regression</i> Kasus Pneumonia pada Balita di Kabupaten Bangkalan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41
BIODATA PENULIS	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Struktur Data.....	17
Tabel 3.2 Variabel Penelitian.....	17
Tabel 4.1 Karakteristik Kasus Pneumonia pada Balita dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya	23
Tabel 4.2 Nilai VIF	28
Tabel 4.3 Kemungkinan Model Regresi Poisson.....	29
Tabel 4.4 Estimasi Parameter Regresi Poisson	31
Tabel 4.5 Kemungkinan Model <i>Generalized</i> <i>Poisson Regression</i>	32
Tabel 4.6 Estimasi Parameter <i>Generalized Poisson</i> <i>Regression</i>	34

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Surat Perizinan Penelitian dan Pengambilan Data..... 41
Lampiran 2	Surat Keaslian Data 42
Lampiran 3	Data Kasus Pneumonia pada Balita di Kabupaten Bangkalan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya 43
Lampiran 4	Karakteristik Data 44
Lampiran 5	Pendeteksian Multikolinieritas 45
Lampiran 6	Syntax Regresi Poisson 46
Lampiran 7	Syntax Regresi Poisson X_3 , X_4 , dan X_5 47
Lampiran 8	Syntax <i>Generalized Poisson Regression</i> 48
Lampiran 9	Syntax <i>Generalized Poisson Regression</i> X_2 , X_3 , X_4 , dan X_5 49
Lampiran 10	Hasil Regresi Poisson 50
Lampiran 11	Hasil Regresi Poisson X_3 , X_4 , dan X_5 51
Lampiran 12	Hasil <i>Generalized Poisson Regression</i> 52
Lampiran 13	Hasil <i>Generalized Poisson Regression</i> X_2 , X_3 , X_4 , dan X_5 53
Lampiran 14	Hasil Kemungkinan Model Regresi Poisson 54
Lampiran 15	Hasil Kemungkinan Model <i>Generalized Poisson Regression</i> 55

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu penyakit yang mengakibatkan kematian terbesar di dunia adalah pneumonia. Pneumonia merupakan infeksi yang terjadi pada paru-paru yang terjadi karena serangan bakteri, virus, atau jamur (Mugi, 2013). Kondisi tersebut mengakibatkan gangguan pernapasan serta membatasi asupan oksigen dalam darah. Penyakit yang juga dikenal dengan istilah radang paru-paru ini dapat menyerang berbagai kalangan usia, baik dewasa maupun anak-anak. Namun penyakit ini merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi pada anak-anak di dunia. Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa penyakit ini memicu 16% dari seluruh kematian anak-anak di bawah usia 5 tahun. Pada tahun 2015, terdapat 920.136 anak-anak yang meninggal akibat pneumonia.

Di Indonesia, pneumonia merupakan penyebab kematian nomor tiga setelah kardiovaskuler dan tuberkulosis. Diperkirakan penyakit pneumonia telah merenggut sekitar 25.000 jiwa balita pada tahun 2013 atau sekitar 24,46%. Sampai dengan tahun 2014 (29,47%), angka cakupan penemuan pneumonia balita tidak mengalami perkembangan berarti yaitu berkisar antara 20%-30%. Namun pada tahun 2015 terjadi peningkatan sehingga menjadi 63,45%. Angka kematian akibat pneumonia pada balita sebesar 0,16% lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 2014 yang sebesar 0,8%. Pada kelompok bayi angka kematian sedikit lebih tinggi yaitu sebesar 0,17% dibandingkan pada kelompok umur 1-4 tahun yang sebesar 0,15% (Kemenkes RI, 2015).

Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi di Indonesia yang memiliki jumlah pneumonia tertinggi kedua setelah Jawa Barat dengan banyaknya penderita pneumonia 96.087 balita, sedangkan Jawa Barat terdapat 113.807 balita (Kemenkes RI, 2015). Salah satu kabupaten yang memiliki jumlah pneumonia terbanyak adalah Kabupaten Bangkalan. Terdapat sekitar 4000 lebih jumlah

pneumonia di Kabupaten Bangkalan (Dinkes Jawa Timur, 2015). Karena jumlah di Kabupaten Bangkalan yang cukup banyak maka akan dilakukan penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah regresi Poisson. Regresi Poisson adalah salah satu regresi yang digunakan untuk memodelkan antara variabel dependen (Y) dan variabel independen (X) dengan mengasumsikan variabel dependen berdistribusi Poisson. Distribusi Poisson menyatakan banyaknya sukses yang terjadi dalam suatu selang waktu atau daerah tertentu (Walpole, 1995).

Metode regresi Poisson ini digunakan untuk menduga model data seperti jumlah, perubahan nilai atau mengelompokkan data ke tabel. Jadi, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan faktor yang mempengaruhi pneumonia di Kabupaten Bangkalan. Akan tetapi, pada regresi Poisson sering kali terjadi pelanggaran asumsi yang disebut overdispersi. Jika terdapat overdispersi maka model regresi akan dilanjutkan dengan menggunakan *Generalized Poisson Regression* (GPR). GPR merupakan pengembangan dari regresi Poisson yang digunakan untuk mengatasi kondisi overdispersi sehingga model GPR hampir sama dengan regresi Poisson tetapi mengasumsikan bahwa komponen randomnya berdistribusi *generalized Poisson* (Famoye, Wulu, & Singh, 2004).

Beberapa penelitian tentang pneumonia sebelumnya telah dilakukan oleh Kusmawati (2013) yang menyatakan bahwa terdapat 3 faktor yang mempengaruhi pneumonia pada balita di Jawa Timur yaitu kebutuhan balita, sarana sanitasi dan pelayanan kesehatan. Dimana faktor 1 (kebutuhan balita) meliputi balita mendapat imunisasi, balita mendapatkan vitamin A, balita gizi buruk, jumlah Posyandu dan jumlah Puskesmas. Faktor 2 (sanitasi lingkungan) meliputi rumah sehat, keluarga memiliki tempat sampah yang sehat dan keluarga memiliki pengolahan air limbah. Serta faktor 3 (pelayanan kesehatan) meliputi perilaku hidup bersih sehat dan jumlah rumah sakit. Selain itu, penelitian

lain oleh Santoso (2012) menunjukkan bahwa faktor eksternal yang berpengaruh terhadap pneumonia balita di Jawa Timur adalah pemberian vitamin A dan balita mendapat imunisasi.

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian tersebut faktor yang didapatkan sebagai variabel independen yang mampu mempengaruhi pneumonia pada balita yaitu balita yang mendapatkan imunisasi, balita yang mendapatkan vitamin A, jumlah Posyandu, rumah tangga yang berperilaku hidup sehat dan bersih serta rumah sehat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, diketahui bahwa setiap tahun jumlah pneumonia pada balita semakin bertambah. Untuk menurunkan kasus pneumonia maka perlu mencari faktor-faktor apa saja yang mampu mempengaruhi banyaknya kasus pneumonia. Sehingga permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah faktor-faktor apa saja yang diduga mempengaruhi banyaknya kasus pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan, dengan metode yang digunakan adalah regresi Poisson.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diketahui, maka dapat diperoleh tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menggambarkan karakteristik pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan.
2. Mendapatkan model regresi Poisson terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan.
3. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan menjadi informasi tambahan bagi pemerintah Kabupaten Bangkalan

khususnya Dinas Kesehatan mengenai faktor-faktor yang diduga dapat mempengaruhi pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan. Sehingga dapat dijadikan kebijakan dan bahan pertimbangan untuk perbaikan dan penanggulangan penyakit pneumonia pada balita.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu kasus pneumonia pada balita di setiap kecamatan di Kabupaten Bangkalan pada tahun 2016.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika adalah ilmu (metode dan konsep) untuk mengumpulkan, menyajikan, serta menganalisis data untuk diambil suatu kesimpulan dalam situasi adanya variasi dan ketidakpastian. Sedangkan, metode statistik adalah prosedur-prosedur yang digunakan dalam pengumpulan data, penyajian, analisis, dan penafsiran data. Metode statistik ada dua kelompok besar yaitu statistika deskriptif dan statistika inferesia. Namun, yang akan digunakan dalam pembahasan penelitian ini adalah statistika deskriptif. Statistika Deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan data dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995).

a. Mean

Mean adalah jumlah nilai pada data dibagi dengan banyaknya data tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung mean data tidak berkelompok adalah sebagai berikut (Walpole,1995).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.1)$$

keterangan:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n x_i &= \text{Jumlah seluruh data} \\ \bar{x} &= \text{Mean} \\ n &= \text{Banyaknya data} \end{aligned}$$

b. Varians

Varians adalah rata-rata kuadrat selisih dari semua nilai data terhadap rata-rata hitung (Walpole,1995).

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (2.2)$$

keterangan:

s^2 = Varians suatu data sampel

x_i = Titik tengah interval ke-i

\bar{x} = Nilai rata-rata suatu data sampel

n = Banyak data

c. Median

Median adalah sekelompok data yang telah diurutkan terlebih dahulu dari data yang terkecil hingga yang terbesar kemudian dicari nilai tengahnya. Pengamatan yang tepat ditengah-tengah bila banyaknya pengamatan itu ganjil, atau rata-rata kedua pengamatan yang ditengah bila banyaknya pengamatan itu genap. Rumus yang digunakan untuk menghitung median adalah sebagai berikut (Walpole, 1995).

$$Me = \frac{X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1}}{2} \quad (2.3)$$

keterangan :

Me = Median atau nilai tengah

$X_{\frac{n}{2}}$ = Data suku dari setengah jumlah n

$X_{\frac{n}{2}+1}$ = Data suku dari tengah jumlah kemudian di

tambah 1

d. Nilai Minimum dan Maksimum

Nilai minimum adalah nilai yang memiliki tingkatan paling kecil atau paling rendah dari nilai lainnya. Nilai maksimum adalah nilai yang memiliki tingkatan paling tinggi atau paling besar dari nilai lainnya (Walpole, 1995).

2.2 Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah suatu kondisi dimana terjadi korelasi yang kuat diantara variabel independen (X) yang diikutsertakan dalam pembentukan model regresi. Jelas bahwa multikolinieritas adalah suatu kondisi yang menyalahi asumsi regresi (Kurtner, Nachtsheim, & Neter, 2004).

Salah satu cara untuk mendeteksi apakah model regresi tersebut mengalami multikolinieritas, dapat diperiksa dengan memperhatikan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai VIF lebih besar dari 10 berarti telah terjadi multikolinieritas yang serius di dalam model regresi tersebut (Kurtner, Nachtsheim, & Neter, 2004). Sebelum mendapatkan nilai VIF, maka harus diketahui model regresi terlebih dahulu. Model regresi yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_kx_k \quad (2.4)$$

dimana $k = 1, 2, 3, \dots$

Adapun nilai VIF dinyatakan dalam rumus sebagai berikut.

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2}, j = 1, 2, \dots, p \quad (2.5)$$

R_j^2 merupakan nilai koefisien determinasi antara variabel x_j dengan variabel x lainnya (Walpole, 1995).

2.3 Regresi Poisson

Regresi Poisson adalah salah satu regresi yang digunakan untuk memodelkan antara variabel dependen (Y) dan variabel independen (X) dengan mengasumsikan variabel dependen berdistribusi Poisson. Distribusi Poisson menyatakan banyaknya sukses yang terjadi dalam suatu selang waktu atau daerah tertentu (Walpole, 1995). Jika variabel random diskrit Y merupakan

distribusi Poisson dengan parameter μ maka fungsi peluang dari distribusi Poisson itu sendiri dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$f(y, \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}, y = 0, 1, 2, \dots \quad (2.6)$$

dengan μ merupakan rata-rata banyaknya kejadian atas variabel dependen (Y) yang terjadi dalam selang waktu atau daerah tertentu. Model regresi Poisson disebut juga sebagai model loglinier yang merupakan model linier dari log rata-rata Poisson. Agresti (2002) menyatakan bahwa terdapat tiga komponen yang menentukan *Generalized Linier Model* (GLM) yaitu komponen random, sebuah komponen variabel dependen (Y) dari distribusi probabilitas, komponen sistematis, dan *link function*.

Link function yang digunakan dalam regresi Poisson adalah \ln , sehingga $\ln(\mu_i) = \eta_i$. Model regresi Poisson dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\ln(\mu_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \quad (2.7)$$

atau

$$\mu_i = \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}\right) \quad (2.8)$$

dengan $i=1, 2, \dots, n$; $j=1, 2, \dots, p$; β_0 dan β_j adalah parameter regresi.

2.3.1 Penaksiran Parameter Model Regresi Poisson

Penaksiran parameter model regresi Poisson menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) yaitu dengan cara memaksimumkan fungsi *likelihood*. Fungsi *likelihood* dari regresi Poisson adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \ln L(\beta) &= \ln \left(\prod_{i=1}^n \frac{\exp(-\mu_i) \mu_i^{y_i}}{y_i!} \right) \\ &= \sum_{i=1}^n \ln \left(\frac{\exp(-\mu_i) \mu_i^{y_i}}{y_i!} \right) \end{aligned} \quad (2.9)$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{i=1}^n \left(\ln(e^{-\mu_i}) + \ln(\mu_i^{y_i}) - \ln(y_i!) \right) \\
&= \sum_{i=1}^n \left(-\mu_i + y_i \ln \mu_i - \ln(y_i!) \right) \\
&= \sum_{i=1}^n \left(-e^{x_i^T \beta} + y_i \ln e^{x_i^T \beta} - \ln(y_i!) \right)
\end{aligned}$$

Fungsi \ln likelihood dari persamaan 2.9 dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\ln L(\beta) = -\sum_{i=1}^n \left(\exp(x_i^T \beta) \right) + \sum_{i=1}^n y_i \ln(\exp(x_i^T \beta)) - \sum_{i=1}^n \ln(y_i!) \quad (2.10)$$

Parameter model regresi Poisson yang ditaksir dengan MLE dinyatakan dengan $\hat{\beta}_k$, dapat diperoleh dengan mencari turunan pertama fungsi \ln likelihood dan dilanjutkan dengan mencari turunan kedua terhadap β^T sebagai berikut.

$$\frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta^T} = -\sum_{i=1}^n x_i \exp(x_i^T \beta) + \sum_{i=1}^n y_i x_i = 0 \quad (2.11)$$

Persamaan 2.11 belum menghasilkan solusi yang tepat sehingga perlu diselesaikan menggunakan numerik yaitu dengan iterasi *Newton-Raphson*. Algoritma untuk optimalisasi metode *Newton-Raphson* adalah sebagai berikut.

1. Menentukan nilai taksiran awal parameter $\hat{\beta}_{(0)}$ yang biasanya diperoleh dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) sebagai berikut.

$$\hat{\beta}_{(0)} = (X^T X)^{-1} (X^T y) \quad (2.12)$$

2. Membentuk vektor gradient \mathbf{g} sebagai berikut.

$$\mathbf{g}^T(\beta_{(m)})_{px1} = \frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta_0}, \frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta_1}, \dots, \frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta_k} \quad (2.13)$$

3. Membentuk matriks Hessian \mathbf{H} .

$$H(\beta_{(m)})_{(k+1) \times (k+1)} = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta_0^2} & \frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta_0 \beta_1} & \dots & \frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta_0 \beta_k} \\ & \frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta_1^2} & \dots & \frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta_1 \beta_k} \\ & & \ddots & \vdots \\ \text{simetris} & & & \frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta_k^2} \end{bmatrix}_{\beta=\beta_{(m)}} \quad (2.14)$$

4. Memasukkan nilai $\hat{\beta}_{(0)}$ ke dalam elemen-elemen vektor \mathbf{g} dan matriks \mathbf{H} , sehingga diperoleh vektor $\mathbf{g}(\hat{\beta}_{(0)})$ dan matriks $\mathbf{H}(\hat{\beta}_{(0)})$.
5. Melakukan iterasi pada persamaan $\hat{\beta}_{(m+1)} = \hat{\beta}_{(m)} - \mathbf{H}_{(m)}^{-1} \mathbf{g}_{(m)}$ mulai dari $m=0$, dengan nilai $\hat{\beta}_{(m)}$ adalah kumpulan penaksir parameter yang konvergen pada iterasi ke- m .
6. Lanjutkan iterasi hingga $m=m+1$ dan akan berhenti pada keadaan konvergen yaitu pada saat $\|\hat{\beta}_{(m+1)} - \hat{\beta}_{(m)}\|$ lebih kecil atau sama dengan ε , ε adalah bilangan yang sangat kecil.

2.3.2 Pengujian Parameter Model Regresi Poisson

Uji signifikansi secara serentak menggunakan *Maximum Likelihood Ratio Test* (MLRT) dengan hipotesis pengujianya adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j=1, 2, \dots, p$$

Nilai statistik uji ditentukan dari dua buah fungsi *likelihood* yang berhubungan dengan model regresi yang diperoleh. Fungsi *likelihood* tersebut adalah $L(\hat{\Omega})$ yaitu nilai maksimum *likelihood* untuk model lengkap dengan melibatkan variabel independen dimana nilai tersebut didapatkan setelah mensubstitusikan nilai-nilai taksiran parameter $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ yang

$L(\hat{\omega})$

diperoleh dari taksiran model lengkap. Sedangkan yaitu nilai maksimum *likelihood* untuk model sederhana tanpa melibatkan variabel independen dimana nilai tersebut didapatkan setelah mensubstitusikan nilai taksiran parameter β_0 yang diperoleh dari taksiran model $\log(\mu_i)=\beta_0$. Statistik uji dengan menghitung nilai *likelihood ratio* dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$D(\hat{\beta}) = -2 \ln \frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} = 2(\ln L(\hat{\Omega}) - L(\hat{\omega})) \quad (2.15)$$

$$L(\hat{\Omega}) = \prod_{i=1}^n \frac{e^{-\hat{\mu}_i} \hat{\mu}_i^{y_i}}{y_i!}; \text{dimana } \hat{\mu}_i = \exp(x_i^T \hat{\beta}) \quad (2.16)$$

$$L(\hat{\omega}) = \prod_{i=1}^n \frac{e^{-\hat{\mu}_i} \hat{\mu}_i^{y_i}}{y_i!}; \text{dimana } \hat{\mu}_i = \exp(\beta_0) \quad (2.17)$$

$D(\hat{\beta})$ merupakan devians dari model regresi Poisson yang merupakan statistik uji *likelihood ratio* pendekatan dari distribusi χ^2 dengan derajat bebas k , sehingga didapatkan daerah penolakan tolak H_0 jika $D(\hat{\beta}) > \chi^2_{(p,\alpha)}$ yang artinya bahwa ada salah satu parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap model regresi Poisson. Pengujian signifikansi secara parsial untuk mengetahui parameter mana saja yang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap model dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t_j = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)} \quad (2.18)$$

dimana $se(\hat{\beta}_j)$ merupakan *standard error* yang diperoleh dari elemen diagonal ke $(k+1)$ dari $\text{var}(\hat{\beta})$ adalah sebagai berikut.

$$\text{var}(\hat{\beta}) = -E(H'(\hat{\beta})). \quad (2.19)$$

Daerah penolakan adalah tolak H_0 jika $|t| > t_{(\alpha/2, v)}$ dengan α merupakan tingkat signifikansi yang ditentukan dan v adalah derajat bebas.

2.3.3 Overdispersi pada Regresi Poisson

Overdispersi merupakan suatu pelanggaran asumsi pada model regresi Poisson. Regresi Poisson dikatakan mengandung overdispersi jika nilai variansnya lebih besar dari nilai rata-rata, jika nilai varians lebih kecil dari rata-rata maka disebut underdispersi. Kejadian overdispersi dapat dituliskan sebagai berikut.

$$E(y_i | x_i) < \text{var}(y_i | x_i) \quad (2.20)$$

maka nilai parameter dispersi $k > 0$.

Kejadian underdispersi dapat dituliskan sebagai berikut.

$$E(y_i | x_i) > \text{var}(y_i | x_i) \quad (2.21)$$

maka nilai parameter dispersi $k < 0$.

Dampak yang terjadi jika terdapat overdispersi pada regresi Poisson adalah sebagai berikut.

1. Pendugaan dari parameter koefisien regresi Poisson tidak efisien.
2. Nilai standart *error* akan menjadi *under estimate* (lebih kecil dari sesungguhnya).
3. Kesimpulan yang diperoleh menjadi tidak valid.

Kondisi overdispersi dapat dilihat dari nilai taksiran dispersi yaitu nilai *pearson chi-square* dan devians yang dibagi dengan derajat bebas, jika nilai tersebut lebih besar dari 1 maka terdapat overdispersi pada data.

2.4 Generalized Poisson Regression

Generalized Poisson Regression (GPR) merupakan pengembangan dari regresi Poisson yang digunakan untuk mengatasi kondisi overdispersi. Model GPR hampir sama dengan regresi Poisson tetapi mengasumsikan bahwa komponen randomnya berdistribusi *generalized Poisson*. Pada model GPR

selain terdapat parameter μ dan parameter θ sebagai parameter dispersi. Fungsi distribusi *Generalized Poisson* dapat dinyatakan sebagai berikut (Famoye, Wulu & Singh, 2004).

$$f(y_i; \mu_i; \theta) = \left(\frac{\mu}{1 + \theta\mu_i} \right)^{y_i} \frac{(1 + \theta y_i)^{y_i-1}}{y_i!} \exp\left(\frac{-\mu_i(1 + \theta y_i)}{1 + \theta\mu_i} \right), y_i = 0, 1, 2, \dots \quad (2.22)$$

Mean model GPR adalah $\mu_i(x_i) = E(y_i | x_i)$ dan variansnya adalah $V(y_i | x_i) = \mu_i(1 + \theta\mu_i)^2$ maka model GPR akan menjadi model regresi Poisson biasa, jika $\theta > 0$ maka model GPR mempresentasikan data *count* yang mengandung overdispersi dan jika $\theta < 0$ maka model GPR mempresentasikan data *count* yang mengandung underdispersi. Model GPR dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \mu_i &= \exp(x_i^T \beta) \\ \mu_i &= \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{i,1} + \beta_2 x_{i,2} + \dots + \beta_p x_{i,p}) \end{aligned} \quad (2.23)$$

2.4.1 Penaksiran Parameter Model *Generalized Poisson Regression*

Estimasi parameter model GPR dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Fungsi *maximum likelihood* untuk penaksiran parameter model GPR adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} L(\beta^*) &= \prod_{i=1}^n f(Y_i | x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}; \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p, \alpha) \\ &= \prod_{i=1}^n \left(\frac{\exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}\right)}{1 + \alpha \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}\right)} \right)^{y_i} \frac{(1 + \alpha y_i)^{y_i-1}}{y_i!} \exp\left(\frac{\exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}\right)(1 + \alpha y_i)}{1 + \alpha \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}\right)} \right) \end{aligned} \quad (2.24)$$

Persamaan fungsi *maximum likelihood* tersebut diturunkan terhadap β^T dan disamakan dengan nol untuk mendapatkan parameter $\hat{\beta}$. Jika ingin mendapatkan penaksir

parameter α dan disamakan dengan nol. Penurunan fungsi likelihood terhadap β^T dan α seringkali menghasilkan persamaan yang implicit, sehingga digunakan iterasi *Newton-Raphson* sampai didapatkan penaksir parameter yang konvergen.

2.4.2 Pengujian Parameter Model *Generalized Poisson Regression*

Pengujian parameter GPR dilakukan dengan menggunakan *Maximum Likelihood Ratio Test* (MLRT). Hipotesis pengujiannya adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j=1,2,\dots,p$$

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$D(\hat{\beta}) = -2 \ln \frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} = 2(\ln L(\hat{\Omega}) - L(\hat{\omega})) \quad (2.25)$$

dimana $L(\hat{\omega})$ adalah nilai *log-likelihood* untuk model yang mengandung seluruh variabel independen (Rumus 2.15) dan $L(\hat{\Omega})$ adalah nilai *log-likelihood* untuk model yang tidak mengandung variabel independen atau hanya intersepnnya saja (Rumus 2.16). Tolak H_0 jika $D(\hat{\beta}) > \chi^2_{(p,\alpha)}$ dengan α merupakan tingkat signifikansi yang ditentukan. Pengujian signifikansi secara parsial untuk mengetahui parameter mana saja yang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap model dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t_j = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)} \quad (2.26)$$

dimana $se(\hat{\beta}_j)$ merupakan *standard error* yang diperoleh dari elemen diagonal ke $(k+1)$ dari $\text{var}(\hat{\beta})$ sebagai berikut.

$$\begin{pmatrix} \hat{\beta} \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} \hat{\beta} \end{pmatrix} \quad (2.27)$$

$$\text{var} = -E(H^{-1}).$$

Daerah penolakan adalah tolak H_0 jika $|t| > t_{(\alpha/2, v)}$ dengan α merupakan tingkat signifikansi yang ditentukan dan v adalah derajat bebas.

2.5 AIC (*Akaike Information Criterion*)

Model adalah penyederhanaan dari keadaan realitas. Kriteria lain selain tes signifikansi yang dapat membantu memilih model terbaik adalah AIC (*Akaike Information Criterion*). Model optimal adalah model yang cenderung telah sesuai atau terdekat dengan realitas (Agresti, 2002). Kriteria AIC dapat dituliskan sebagai berikut.

$$AIC = -2 \ln L(\tilde{\theta}) + 2k \quad (2.28)$$

dimana $L(\tilde{\theta})$ adalah nilai likelihood dan k adalah jumlah parameter. Menurut Widarjono (2007) model regresi terbaik adalah model regresi yang memiliki nilai AIC terkecil.

2.6 Pneumonia

Pneumonia adalah infeksi yang terjadi pada paru-paru. Penyakit yang juga dikenal dengan istilah radang paru-paru ini dapat menyerang berbagai kalangan usia, baik dewasa maupun anak-anak. Pneumonia terjadi karena serangan bakteri, virus, atau jamur. Penyebab pneumonia yang paling umum adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* tipe b (Hib), serta respiratory syncytial virus. Sementara *Pneumocystis jiroveci* adalah penyebab pneumonia pada bayi yang menderita HIV. Pneumonia pada balita ditandai dengan batuk, pilek, kesulitan bernafas, demam, sakit kepala, kadang juga disertai sakit perut. Pada bayi, gejala pneumonia lebih berat seperti tidak dapat menerima asupan makanan dan minuman, kejang-kejang, hipotermia, hingga pingsan. Karena disebabkan oleh bakteri dan virus, pneumonia erat kaitannya dengan daya tahan tubuh. Jadi, usahakan untuk memberikan ASI eksklusif selama 6 bulan pertama kepada bayi. Selain itu, jangan abaikan imunisasi dasar.

Anak yang tidak pernah divaksin lebih beresiko terjangkit pneumonia dibanding anak yang sudah diberi vaksin. Berikan gizi yang seimbang, menjaga kebersihan lingkungan tempat tinggal, serta hindarkan balita Anda dari polusi juga merupakan tindakan preventif terhadap pneumonia (Mugi, 2013). Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa penyakit ini memicu 16% dari seluruh kematian anak-anak di bawah usia 5 tahun. Pada tahun 2015, terdapat 920.136 anak-anak yang meninggal akibat pneumonia.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder terkait kasus pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya pada bulan Januari sampai Mei tahun 2016 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bangkalan Jl. Raya Ketengan Kecamatan Burneh Kabupaten Bangkalan telp. (031) 3095381 dengan surat perizinan penelitian pada Lampiran 1 dan surat keaslian data pada Lampiran 2. Dimana data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3. Adapun struktur data yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Struktur Data

No.	Kecamatan	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1.	Kamal	Y ₁	X _{1,1}	X _{1,2}	X _{1,3}	X _{1,4}	X _{1,5}
2.	Labang	Y ₂	X _{2,1}	X _{2,2}	X _{2,3}	X _{2,4}	X _{2,5}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
18.	Klampus	Y ₁₈	X _{18,1}	X _{18,2}	X _{18,3}	X _{18,4}	X _{18,5}

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
Y	Kasus Pneumonia pada Balita
X ₁	Jumlah Balita yang Mendapat Imunisasi Lanjutan
X ₂	Jumlah Balita yang Mendapat Vitamin A
X ₃	Jumlah Posyandu
X ₄	Jumlah Rumah Tangga yang Menerapkan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS)
X ₅	Jumlah Rumah Sehat

Berikut adalah definisi operasional dari masing-masing variabel yang terdapat pada Tabel 3.2.

- a. Jumlah Batita yang Mendapat Imunisasi Lanjutan (X_1)
Imunisasi lanjutan merupakan imunisasi yang diberikan kepada batita berusia 18 bulan (1,5 tahun) hingga 24 bulan (2 tahun). Imunisasi ini terdiri atas DPT-HB-Hib dan campak. Pada usia 18 bulan (1,5 tahun) diberikan imunisasi DPT-HB-Hib (minimum berjarak 12 bulan dari DPT-HB-Hib dosis terakhir). Sedangkan pada usia 24 bulan (2 tahun) diberikan imunisasi campak (minimum berjarak 6 bulan dari campak dosis pertama) (Detik.com, 2013).
- b. Jumlah Balita yang Mendapat Vitamin A (X_2)
Cakupan anak balita mendapat kapsul vitamin A 2 kali/tahun. Cakupan anak balita umur 12-59 bulan mendapat kapsul vitamin A dosis tinggi 200Ma 2 kali per tahun di suatu wilayah kerja pada kurun waktu tertentu. Pemberian vitamin A dilaksanakan pada bulan Februari dan Agustus (Dinkes Jawa Timur, 2015).
- c. Jumlah Posyandu (X_3)
Posyandu adalah salah satu bentuk Upaya Kesehatan Bersumberdaya Masyarakat (UKBM) yang dikelola dan diselenggarakan dari, oleh, untuk, dan bersama masyarakat guna memberdayakan masyarakat dan memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam memperoleh pelayanan kesehatan dasar untuk mempercepat penurunan angka kematian ibu, bayi, dan balita (Dinkes Jawa Timur, 2015).
- d. Jumlah Rumah Tangga yang Menerapkan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (X_4)
Rumah tangga yang seluruh anggotanya berperilaku hidup bersih dan sehat yang meliputi 10 indikator yaitu pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan, bayi diberi ASI eksklusif, balita ditimbang setiap bulan, menggunakan air bersih, mencuci tangan dengan air

bersih dan sabun, menggunakan jamban sehat, memberantas jentik di rumah sekali seminggu, makan sayur dan buah setiap hari, melakukan aktivitas fisik setiap hari, dan tidak merokok di dalam rumah (Dinkes Jawa Timur, 2015).

e. Jumlah Rumah Sehat (X_5)

Rumah sehat adalah rumah yang memenuhi kriteria minimal akses air minum, akses jamban sehat, lantai, ventilasi, dan pencahayaan yang dihitung kumulatif dari tahun sebelumnya (Dinkes Jawa Timur, 2015).

3.3 Langkah Analisis

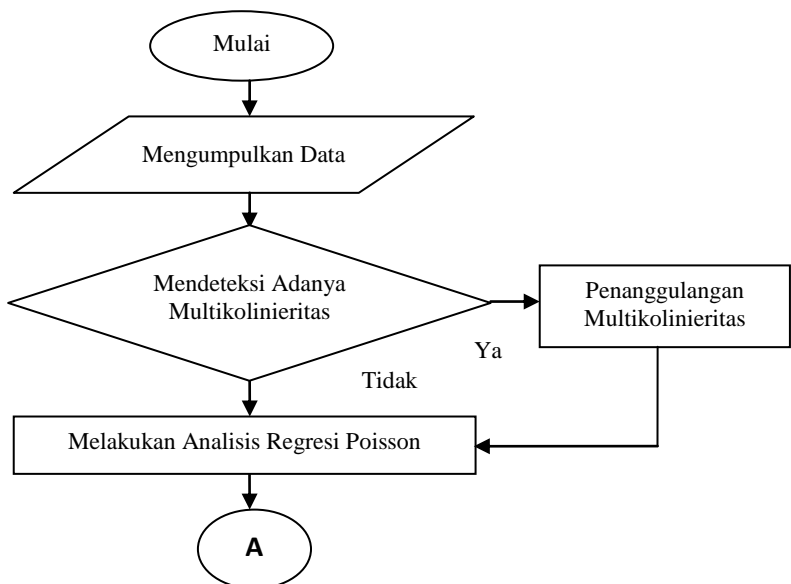
Langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

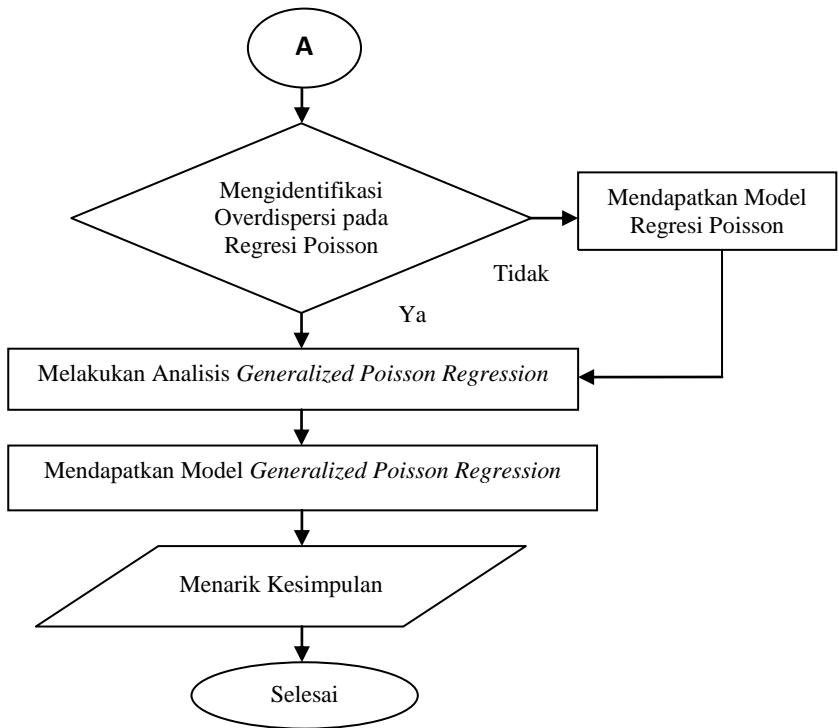
1. Mengumpulkan data kasus pneumonia pada balita di kabupaten Bangkalan tahun 2016.
2. Mendeskripsikan karakteristik pneumonia pada balita di kabupaten Bangkalan tahun 2016.
3. Mendeteksi adanya multikolinearitas dengan menggunakan nilai koefisien korelasi nilai VIF. Jika terdeteksi ada multikolinieritas maka dilakukan penanggulangan.
4. Mendapatkan model untuk regresi Poisson terhadap jumlah pneumonia pada balita di kabupaten Bangkalan dengan *software* SAS.
 - a. Menaksir parameter model regresi Poisson.
 - b. Menguji signifikansi parameter model regresi Poisson secara serentak dan parsial.
5. Mendeteksi adanya overdispersi.
 - a. Menghitung nilai taksiran dispersi dengan cara membagi nilai devians dari model regresi Poisson dengan derajat bebasnya.
 - b. Membandingkan nilai taksiran dispersi yang diperoleh, jika nilai tersebut lebih dari 1 maka terjadi overdispersi pada model regresi Poisson.

- c. Namun jika tidak terjadi kasus overdispersi maka didapatkan model untuk regresi Poisson.
6. Jika terjadi kasus overdispersi maka dilanjutkan dengan analisis *generalized poisson regression*.
7. Mendapatkan model untuk *generalized Poisson regression* pada pemodelan jumlah pneumonia di kabupaten Bangkalan dengan *software SAS*.
 - a. Membandingkan nilai parameter dispersi yang diperoleh, jika nilai tersebut lebih besar dari 0 maka overdispersi telah teratasi.
 - b. Menaksir parameter model *generalized Poisson regression*.
 - c. Menguji signifikansi parameter model *generalized Poisson regression* secara serentak dan parsial.
8. Menarik kesimpulan dan saran.

3.4 Diagram Alir

Diagram alir pada penelitian ini berdasarkan langkah analisis adalah sebagai berikut.





Gambar 3.1 Diagram Alir

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Kasus Pneumonia pada Balita di Kabupaten Bangkalan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya

Kasus pneumonia pada balita di kabupaten Bangkalan pada bulan Januari-Mei tahun 2016 tercatat lebih dari 1000 kasus, dimana data dapat dilihat pada Lampiran 3. Di setiap kecamatan mempunyai jumlah kasus pneumonia yang berbeda. Hal ini mungkin disebabkan oleh ketidakmerataannya sarana kesehatan, penemuan kasus pneumonia yang tidak mencapai 100%, dan dapat pula disebabkan karena kebersihan dan pola hidup di daerah tersebut. Berikut adalah karakteristik kasus pneumonia pada balita dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di kabupaten Bangkalan pada bulan Januari-Mei tahun 2016 yang diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.1, 2.2, dan 2.3 serta data pada Lampiran 3. Sehingga diperoleh hasil pada Lampiran 4 dan ringkasan hasilnya tersedia pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik Kasus Pneumonia pada Balita dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya

Variabel	Mean	Median	Varians	Minimum	Maksimum
Kasus Pneumonia pada Balita	61	29	5101,2	0	237
Pemberian Imunisasi pada Batita	324,4	298,5	5101,2	103	594
Pemberian Vitamin A pada Balita	2994	2846	738891	1779	5043
Jumlah Posyandu	61	62,50	112	41	78
Jumlah Rumah Tangga yang Menerapkan PHBS	2015	1902	813839	599	3991
Jumlah Rumah Sehat	1480	1423	597113	469	3433

Tabel 4.1 menjelaskan bahwa kasus pneumonia pada balita di kabupaten Bangkalan rata-rata terjadi sekitar 61 kasus dengan keragaman yang cukup besar yakni 5101,2, yang artinya kasus di setiap kecamatan memiliki perbedaan yang jauh antar kecamatan satu dengan kecamatan lainnya. Dimana 50% kecamatan yang ada di Kabupaten Bangkalan memiliki kasus pneumonia pada balita di atas 29 kasus, sedangkan 50% lainnya memiliki kasus pneumonia pada balita di bawah 29 kasus. Selain itu, kasus pneumonia pada balita terbanyak pada bulan Januari-Mei tahun 2016 yakni sebanyak 237 kasus terdapat di kecamatan Modung. Sedangkan kecamatan dengan kasus pneumonia pada balita paling sedikit sebanyak 4 kasus terdapat di kecamatan Kamal. Namun di kecamatan Kwanyar, Tanah Merah, dan Burneh tidak terjadi kasus pneumonia pada balita.

4.1.1 Karakteristik Pemberian Imunisasi Lanjutan pada Batita

Imunisasi yang berkaitan dengan pneumonia adalah imunisasi lanjutan (*booster*) yang diberikan pada usia 18 bulan hingga 59 bulan. Imunisasi lanjutan ini tak kalah pentingnya untuk pencegahan penyakit pada anak. Untuk imunisasi lanjutan, anak akan diberikan DPT-HB-Hib dan campak. Pembagian imunisasi lanjutan untuk usia batita dibagi menjadi dua tahap. Batita berusia 18 bulan (1,5 tahun) diberikan imunisasi DPT-HB-Hib (minimum berjarak 12 bulan dari DPT-HB-Hib dosis terakhir). Sedangkan batita berusia 24 bulan (2 tahun) diberikan imunisasi campak (minimum berjarak 6 bulan dari campak dosis pertama). Pada imunisasi campak inilah yang memberikan kekebalan tubuh terhadap penyakit pneumonia. Namun imunisasi tersebut masih tergolong mahal dan kurang terjangkau di Indonesia dan khususnya di kabupaten Bangkalan, sehingga imunisasi tersebut menjadi pilihan dan belum berjalan seutuhnya. Adapun karakteristik pemberian imunisasi lanjutan pada batita di kabupaten Bangkalan diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.1, 2.2, dan 2.3 serta data pada Lampiran 3. Sehingga diperoleh

hasil pada Lampiran 4 dan ringkasan hasilnya tersedia pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 menjelaskan bahwa pemberian imunisasi lanjutan pada batita di kabupaten Bangkalan rata-rata terdapat 324 batita yang menerima imunisasi, dengan keragamannya yang cukup besar yakni sebesar 5101, artinya pemberian imunisasi lanjutan pada batita di setiap kecamatan memiliki perbedaan yang jauh antar kecamatan satu sama lain. Dimana 50% kecamatan yang ada di Kabupaten Bangkalan melakukan pemberian imunisasi lanjutan di atas 325 batita, sedangkan 50% lainnya di bawah 325 batita. Adapun pemberian imunisasi lanjutan pada batita terbanyak yakni sebanyak 594 batita terdapat di kecamatan Socah. Sedangkan kecamatan dengan pemberian imunisasi pada batita terkecil yakni sebanyak 103 batita di kecamatan Galis.

4.1.2 Karakteristik Pemberian Vitamin A pada Balita

Pemberian vitamin A pada balita di kabupaten Bangkalan sama dengan pemberian vitamin A pada balita di wilayah lainnya yakni mendapat kapsul 2 kali/tahun pada bulan Februari dan Agustus. Cakupan balita umur 12-59 bulan mendapat kapsul vitamin A dengan dosis tinggi 200Ma. Adapun karakteristik pemberian vitamin A pada balita di kabupaten Bangkalan diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.1, 2.2, dan 2.3 serta data pada Lampiran 3. Sehingga diperoleh hasil pada Lampiran 4 dan ringkasan hasilnya tersedia pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 menjelaskan bahwa pemberian vitamin A pada balita di kabupaten Bangkalan rata-rata terdapat 2994 balita yang menerima vitamin A. Keragaman pemberian vitamin A di kabupaten Bangkalan pun cukup besar yakni sebesar 728891, artinya pemberian vitamin A pada balita di setiap kecamatan memiliki perbedaan yang jauh antar kecamatan satu sama lain. Dimana 50% kecamatan yang ada di Kabupaten Bangkalan melakukan pemberian vitamin A pada balita di atas 2994 balita, sedangkan 50% lainnya di bawah 2994 balita. Tabel 4.1 juga menjelaskan bahwa pemberian vitamin A pada balita terbanyak

yakni sebanyak 5043 balita yang menerima vitamin A terdapat di kecamatan Bangkalan. Sedangkan kecamatan dengan pemberian vitamin A pada balita terkecil di kecamatan Tragah yakni sebanyak 1779 balita.

4.1.3 Karakteristik Jumlah Posyandu

Posyandu memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam memperoleh pelayanan kesehatan dasar yang diperlukan. Selain itu, posyandu diperlukan untuk mempercepat penurunan angka kematian ibu, bayi, dan balita. Adapun karakteristik jumlah posyandu di kabupaten Bangkalan diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.1, 2.2, dan 2.3 serta data pada Lampiran 3. Sehingga diperoleh hasil pada Lampiran 4 dan ringkasan hasilnya tersedia pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 menjelaskan bahwa di setiap kecamatan di kabupaten Bangkalan rata-rata memiliki posyandu sebanyak 64 dengan keragamannya yakni sebesar 112, artinya jumlah posyandu di setiap kecamatan memiliki jumlah yang berbeda antar kecamatan satu sama lain. Dimana 50% kecamatan yang ada di Kabupaten Bangkalan memiliki posyandu di atas 61 posyandu, sedangkan 50% kecamatan lainnya memiliki posyandu di bawah 61 posyandu. Pada tabel 4.1 pun juga menjelaskan bahwa posyandu terbanyak ada di kecamatan Bangkalan yakni sebanyak 78 posyandu dan yang paling sedikit di kecamatan Sukolilo dan Tragah yakni sebanyak 41 posyandu.

4.1.4 Karakteristik Rumah Tangga yang Menerapkan PHBS

Rumah tangga yang menerapkan PHBS adalah rumah tangga yang telah menerapkan 10 indikator perilaku sehat yakni persalinan, ASI eksklusif, menimbang, cuci tangan, jamban sehat, pembasmi sarang nyamuk, diet sayur buah, aktivitas fisik, dan tidak merokok dalam rumah. Dinas kesehatan melakukan survei di setiap rumah tangga yang ada di masing-masing kecamatan di kabupaten Bangkalan melalui puskesmas. Survei yang dilakukan

yakni dengan mengisi kuesioner dan mengambil sampel sebanyak 20% dari banyaknya rumah tangga yang ada di kecamatan tersebut. Adapun karakteristik rumah tangga yang menerapkan PHBS di kabupaten Bangkalan diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.1, 2.2, dan 2.3 serta data pada Lampiran 3. Sehingga diperoleh hasil pada Lampiran 4 dan ringkasan hasilnya tersedia pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 menjelaskan bahwa rumah tangga di setiap kecamatan di kabupaten Bangkalan rata-rata yang menerapkan PHBS sekitar 2015 rumah tangga dengan keragamannya yang cukup besar yakni 813839, artinya rumah tangga yang menerapkan PHBS di setiap kecamatan memiliki perbedaan yang jauh antar kecamatan satu sama lain. Dimana 50% kecamatan yang ada di Kabupaten Bangkalan memiliki banyaknya rumah tangga yang menerapkan PHBS di atas 2015 rumah tangga, sedangkan 50% kecamatan lainnya di bawah 2015 rumah tangga. Pada tabel tersebut juga menunjukkan bahwa rumah tangga yang paling banyak menerapkan PHBS terdapat di kecamatan Kokop yakni 3991 rumah tangga dan paling sedikit di kecamatan Kamal sekitar 599 rumah tangga.

4.1.5 Karakteristik Rumah Sehat

Rumah sehat merupakan rumah tangga yang telah menerapkan 7 indikator perilaku sehat yakni persalinan, ASI eksklusif, menimbang, cuci tangan, jamban sehat, dan pembasmi sarang nyamuk. Rumah sehat ini merupakan perilaku sehat dan bersih yang dilakukan di luar fisik saja, berbeda dengan PHBS yang berperilaku sehat dan bersih di luar maupun di dalam fisik seseorang. Adapun karakteristik rumah sehat di kabupaten Bangkalan diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.1, 2.2, dan 2.3 serta data pada Lampiran 3. Sehingga diperoleh hasil pada Lampiran 4 dan ringkasan hasilnya tersedia pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 menjelaskan bahwa rumah tangga di setiap kecamatan di kabupaten Bangkalan rata-rata yang memiliki rumah sehat sekitar 1480 rumah tangga dengan keragamannya

yang cukup besar yakni 597113, artinya jumlah rumah sehat di setiap kecamatan memiliki perbedaan yang jauh antar kecamatan satu sama lain. Dimana 50% kecamatan yang ada di Kabupaten Bangkalan memiliki banyaknya rumah sehat di atas 1480 rumah tangga, sedangkan 50% kecamatan lainnya di bawah 1480 rumah tangga. Selain itu, kecamatan di kabupaten Bangkalan yang memiliki rumah sehat terbanyak terletak di kecamatan Kokop yakni 3433 rumah tangga dan paling sedikit terdapat di kecamatan Labang sekitar 469 rumah tangga.

4.2 Pendeteksian Multikolinearitas

Sebelum melanjutkan analisis dengan menggunakan regresi Poisson, salah satu asumsi yang harus dipenuhi dalam pemodelan regresi adalah tidak terjadi multikolinearitas. Salah satu pendeteksian yang dapat dilakukan yakni dengan memperhatikan nilai VIF. Dimana apabila nilai VIF lebih dari 10 maka terdapat indikasi terjadinya multikolinearitas pada variabel tersebut. Sebelum mengetahui nilai VIF, dilakukan pemodelan regresi antar variabel prediktor terlebih dahulu yang mengacu pada persamaan 2.4 dan data pada Lampiran 3 untuk mendapatkan nilai VIF tersebut. Model regresi yang diperoleh adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = -54 - 0,008X_1 - 0,0004X_2 + 2,00X_3 + 0,053X_4 - 0,0741X_5$$

Berdasarkan model yang telah diperoleh, maka dengan menggunakan persamaan 2.5 dan data pada Lampiran 3 didapatkan nilai VIF yang terlampir pada Lampiran 5 dan ringkasannya terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai VIF

Variabel	VIF
X_1	1,199
X_2	2,345
X_3	2,099
X_4	9,318
X_5	8,551

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai VIF dari seluruh variabel yang digunakan memiliki nilai kurang dari 10, dimana nilai masing-masing adalah 1,199; 2,345; 2,099; 9,318; dan 8,551. Sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terdeteksi adanya multikolinearitas pada variabel yang akan digunakan dalam analisis ini. Sehingga variabel tersebut telah memenuhi asumsi dalam regresi. Maka analisis dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

4.3 Regresi Poisson Kasus Pneumonia pada Balita di Kabupaten Bangkalan

Regresi poisson ini dilakukan untuk mendapatkan model dengan variabel respon yang berbentuk data *count*. Pemodelan dilakukan dengan meregresikan semua kemungkinan kombinasi variabel yang ada yaitu sebanyak 5 variabel sehingga kombinasi yang diperoleh sebanyak 31 kemungkinan model. Model yang didapatkan kemudian dipilih berdasarkan nilai AIC yang terkecil dan signifikan parameter yang paling banyak. Namun pada regresi Poisson, model yang dapat digunakan adalah model yang memenuhi asumsi *equidispersi* yang ditunjukkan dengan nilai *deviance* dibagi derajat bebasnya adalah sama dengan 1. Dengan menggunakan persamaan 2.16 dan 2.28 dan data pada Lampiran 3 diperoleh hasil yang terlampir pada Lampiran 10 dan 14. Pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa terdapat 31 kemungkinan model yang terbentuk. Ringkasan kemungkinan model yang terbentuk dari kombinasi variabel tersebut terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kemungkinan Model Regresi Poisson

Variabel	Parameter Signifikan	Deviance	AIC	df
X_3	β_0, β_3	1378,0	1382,0	18
X_3, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_5$	1324,9	1330,9	18
X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1240,2	1248,2	18
X_2, X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1240,2	1250,2	18
X_1, X_2, X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1240,2	1252,2	18

Tabel 4.3 menjelaskan bahwa variabel X_3 , X_4 , dan X_5 yang terdapat dalam model menghasilkan parameter yang signifikan termasuk intersepnya. Maka model ini kemudian dipilih sebagai model terbaik dari regresi Poisson untuk selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi parameter baik secara serentak maupun secara parsial.

Pertama, akan dilakukan pengujian parameter secara serentak. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara semua parameter dalam model. Berikut adalah hipotesis yang digunakan.

$$H_0 : \beta_0 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

(semua parameter tidak berpengaruh signifikan dalam model)

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j=0,3,4,5$$

(minimal terdapat satu parameter yang berpengaruh signifikan dalam model)

Dengan menggunakan persamaan 2.15 dan data pada Lampiran 3, sehingga diperoleh hasil pada Lampiran 10 dan 14 yang telah tersaji pada Tabel 4.3. Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai *deviance* sebesar 1240,2 dengan derajat bebasnya adalah 18. Nilai *deviance* dibandingkan dengan nilai *chi-square* (9,39) dimana didapatkan bahwa nilai *deviance* lebih besar dari nilai *chi-square* sehingga diputuskan tolak H_0 . Maka dapat dikatakan bahwa minimal terdapat satu parameter yang berpengaruh signifikan dalam model.

Selanjutnya dilakukan uji signifikansi parameter secara parsial untuk mengetahui apakah parameter berpengaruh signifikan dalam model atau tidak. Berikut adalah hipotesis yang digunakan, dimana $j=0,3,4,5$.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

(parameter tidak berpengaruh signifikan dalam model)

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

(parameter berpengaruh signifikan dalam model)

Dengan menggunakan persamaan 2.18 dan data pada Lampiran 3, diperoleh hasil pada Lampiran 10 yang telah tersaji pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Estimasi Parameter Regresi Poisson

Parameter	Estimasi	t	P-value
β_0	1,8908	8,88	<0,0001
β_3	0,03682	10,31	<0,0001
β_4	0,000930	9,02	<0,0001
β_5	-0,00137	-10,72	<0,0001

Tabel 4.4 menunjukkan estimasi parameter regresi Poisson seklaigus hasil uji signifikansi parameter menggunakan nilai t. Dapat diketahui bahwa keseluruhan parameter memiliki nilai t masing-masing sebesar 8,88; 10,31; 9,02; -10,72, dengan daerah penolakan $|t| > t_{(\alpha/2, v)}$ (-2,10) maka dapat dikatakan bahwa nilai tersebut lebih besar dari $t_{(\alpha/2, v)}$. Serta nilai *P-value* yang sangat kecil yaitu kurang dari 0,0001 dimana nilai tersebut juga lebih kecil dari taraf signifikan yang digunakan yaitu 5%. Sehingga dapat diputuskan bahwa tolak H_0 , yang artinya seluruh parameter regresi Poisson berpengaruh signifikan dalam model. Model yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$\hat{\mu} = \exp(1,8908 + 0,03682X_3 + 0,000930X_4 - 0,00137X_5)$$

Berdasarkan model yang telah diperoleh, variabel yang signifikan mempengaruhi banyaknya jumlah pneumonia pada balita adalah jumlah posyandu, jumlah rumah tangga yang menerapkan PHBS, dan jumlah rumah sehat. Peningkatan atau penurunan jumlah pneumonia pada balita di setiap kecamatan di kabupaten Bangkalan bergantung pada nilai koefisien masing-masing variabel dalam model yang diperoleh.

Nilai *deviance* diketahui sebesar 1240,2 dengan derajat bebas 18. Nilai *deviance* yang telah dibagi derajat bebasnya adalah 68,9 sangat jauh lebih besar dari 1 yang menunjukkan bahwa terjadi *overdispersi*. Sehingga keseluruhan model yang didapatkan tidak bisa digunakan karena tidak terpenuhinya

asumsi *equidisersi*. Artinya, model yang telah diperoleh dari regresi Poisson tidak memberikan informasi yang akurat. Maka perlu dilakukan penanganan agar diperoleh model yang mampu memberikan informasi secara akurat. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan menggunakan *Generalized Poisson Regression*. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut.

4.4 *Generalized Poisson Regression* Kasus Pneumonia pada Balita di Kabupaten Bangkalan

Generalized Poisson Regression dilakukan untuk mengatasi adanya *overdispersi* pada regresi Poisson. Pemodelan dilakukan dengan meregresikan kombinasi 1 variabel, kombinasi 2 variabel sampai dengan 5 variabel. Regresi Poisson tergeneralisir dapat mengatasi *overdispersi* karena fungsi distribusi peluangnya memuat parameter dispersi di dalamnya. Didapatkan 31 kombinasi variabel dari 5 variabel yang digunakan. Dengan menggunakan persamaan 2.26 dan data pada Lampiran 3, diperoleh hasil pada Lampiran 12 dan 15. Diketahui bahwa terdapat 11 kemungkinan model yang dipilih berdasarkan nilai AIC terkecil yang mengacu pada persamaan 2.28 dan signifikansi parameter paling banyak. Namun model terbaik yang dipilih dengan taraf signifikan 5%. Ringkasan kemungkinan model yang terbentuk dari kombinasi variabel disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kemungkinan Model *Generalized Poisson Regression*

Variabel	Parameter Signifikan	AIC	Deviance	Parameter Dispersi
X_5	β_0	183,1	189,1	0,0008
X_3, X_4	β_4	180,6	188,6	0,0009
X_1, X_4, X_5	β_0, β_1	176,8	186,8	0,0013
X_2, X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	179,7	167,7	0,0003
X_1, X_2, X_3, X_4, X_5	β_1	164,7	178,7	0,0004

Tabel 4.5 menunjukkan nilai parameter dispersi yang lebih besar dari 0 dimana membuktikan bahwa *overdispersi* yang telah diatasi dengan parameter tersebut. Tabel 4.5 juga

menunjukkan bahwa variabel X_2 , X_3 , X_4 , dan X_5 yang terdapat dalam model menghasilkan parameter yang signifikan termasuk intersepnya. Dengan nilai AIC yang paling kecil adalah 179,7 dengan memiliki parameter yang signifikan lebih banyak dibandingkan model lainnya. Model terbaik ini selanjutnya diuji signifikansi parameter baik secara serentak maupun parsial.

Pengujian parameter secara serentak dilakukan dengan memperhatikan nilai *deviance* yang diperoleh dari pemodelan *Generalized Poisson Regression*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara semua parameter dalam model. Berikut adalah hipotesis yang digunakan.

$$H_0 : \beta_0 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

(semua parameter tidak berpengaruh signifikan dalam model)

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j=0,2,3,4,5$$

(minimal terdapat satu parameter yang berpengaruh signifikan dalam model)

Dengan menggunakan persamaan 2.25 dan data pada Lampiran 3 diperoleh hasil yang terlampir pada Lampiran 12 dan 15 dan ringkasannya terdapat pada Tabel 4.5. Diketahui bahwa dengan 4 variabel prediktor yaitu (X_2 , X_3 , X_4 , X_5) diperoleh nilai *deviance* sebesar 167,7 dengan derajat bebas 18. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan nilai *chi-square* (9,39), sehingga diputuskan tolak H_0 . Maka dapat dikatakan bahwa minimal terdapat satu parameter yang berpengaruh signifikan dalam model.

Selanjutnya dilakukan uji signifikansi parameter secara parsial untuk mengetahui apakah parameter berpengaruh signifikan dalam model atau tidak. Berikut adalah hipotesis yang digunakan, dimana $j=0,2,3,4,5$

$$H_0 : \beta_j = 0$$

(parameter tidak berpengaruh signifikan dalam model)

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

(parameter berpengaruh signifikan dalam model)

Dengan menggunakan persamaan 2.26 dan data pada Lampiran 3, diperoleh hasil pada Lampiran 12 yang telah tersaji pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Estimasi Parameter *Generalized Poisson Regression*

Parameter	Estimasi	T	P-value
β_0	53,1327	4593,63	<0,0001
β_2	0,02283	4,01	0,0008
β_3	-2,1563	-7,34	<0,0001
β_4	0,05299	5,22	<0,0001
β_5	-0,04903	-4,71	0,0002

Tabel 4.6 menunjukkan estimasi parameter model *Generalized Poisson Regression* sekaligus nilai t untuk pengujian signifikansi parameter secara parsial dengan probabilitasnya. Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% sehingga berdasarkan hasil pada tabel 4.6, diketahui bahwa seluruh parameter memiliki nilai *P-value* kurang dari 5% serta nilai t masing-masing 4593,63; 4,01; -7,34; 5,22; dan -4,71 dimana dengan daerah penolakan $|t| > t_{(\alpha/2, v)}$ (-2,10) maka diputuskan tolak H_0 . Sehingga dapat dikatakan bahwa parameter berpengaruh signifikan terhadap model.

Oleh karena itu, variabel yang signifikan terhadap model tersebut di antaranya adalah jumlah balita yang mendapatkan vitamin A, jumlah posyandu, jumlah rumah tangga yang menerapkan PHBS, dan jumlah rumah sehat. Berikut adalah model yang diperoleh.

$$\hat{\mu} = \exp(53,1327 + 0,02283X_2 - 2,1563X_3 + 0,05299X_4 - 0,04903X_5)$$

Model tersebut menggambarkan bahwa setiap kenaikan jumlah balita yang mendapatkan vitamin A sebanyak satu balita, akan menambah jumlah pneumonia pada balita menjadi 1,023

kali dari semula. Setiap kenaikan jumlah posyandu sebanyak 1 posyandu, akan menurunkan jumlah pneumonia pada balita menjadi 0,115 kali dari semula. Setiap kenaikan jumlah rumah tangga yang menerapkan PHBS sebanyak 1 rumah tangga, akan menambah jumlah pneumonia pada balita menjadi 1,054 kali dari semula. Serta setiap kenaikan jumlah rumah sehat sebanyak 1 rumah tangga, akan menurunkan jumlah pneumonia pada balita menjadi 0,952 kali dari semula.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan adalah sebagai berikut.

1. Kasus pneumonia pada balita di setiap kecamatan di Kabupaten Bangkalan rata-rata terjadi 61 kasus. Sedangkan pemberian imunisasi lanjutan pada balita memiliki rata-rata pemberian sekitar 325 balita. Pemberian vitamin A pada balita di masing-masing kecamatan sekitar 2994 balita. Jumlah posyandu di setiap kecamatan terdapat sekitar 61 posyandu, serta rumah tangga yang menerapkan PHBS rata-rata di setiap kecamatan terdapat 2015 rumah tangga dan rumah sehat yang terdapat di masing-masing kecamatan sekitar 1480 rumah tangga.
2. Hasil regresi Poisson menunjukkan bahwa pada model regresi poisson terjadi overdispersi. Sehingga dilakukan pemodelan dengan *Generalized Poisson Regression*. Model tersebut menunjukkan bahwa variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap pneumonia pada balita di kabupaten Bangkalan adalah jumlah balita yang mendapat vitamin A, jumlah posyandu, jumlah rumah tangga yang menerapkan PHBS, dan jumlah rumah sehat. Model terbaik yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$\hat{\mu} = \exp(53,1327 + 0,02283X_2 - 2,1563X_3 + 0,05299X_4 - 0,04903X_5)$$

5.2 Saran

Saran yang didapatkan pada penelitian ini yaitu bagi pemerintah Kabupaten Bangkalan khususnya Dinas Kesehatan diharapkan untuk meningkatkan program pemberian vitamin A bagi balita di puskesmas setiap kecamatan, meningkatkan pelayanan di posyandu masing-masing kecamatan, dan

diharapkan pula untuk tetap mengontrol rumah tangga di setiap kecamatan agar menerapkan PHBS dan memenuhi kriteria rumah sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis Second Edition*. New York: John Wiley & Sons
- Dinkes Jawa Timur. (2015). *Pneumonia*. Retrieved 01 2017, from Dinas Kesehatan Jawa Timur : <http://www.dinkes.jatimprov.go.id>
- Famoye, F., Wulu, J.T., & Singh, K.P. (2004). *On The Generalized Poisson Regression Model With an Application to Accident Data*. Journal of Data Science 2
- Farras, N. (2014). *Manfaat Tujuan Imunisasi Lengkap Anak Bayi*. Retrieved 01 2017, from News farras: <http://www.newsfarras.com>
- Harry. (2012). *Apa itu Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS)?* Retrieved 01 2017, from Dokter Harry: <http://www.dokterharry.com>
- Iqfadhilah. (2015). *Pengertian Vitamin A, Sumber, Fungsi, dan Tanda Kekurangan Vitamin A*. Retrieved 01 2017, from ID Medis: <http://www.idmedis.com>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2010). *Tentang Rumah Sehat*. Retrieved 01 2017, from Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat: <http://www.p2kp.org>
- Kemendes RI. (2015). *Pneumonia*. Retrieved 01 2017, from Kementerian Kesehatan RI: <http://www.depkes.go.id>
- Kurtner, M., Nachtsheim, C., & Neter, J. (2004). *Applied Linear Regression Models Fourth Edition*. New York: The McGraw-Hill Company
- Mugi. (2013). *Pneumonia Penyebab Kematian Nomor 1 di Dunia*. Retrieved 01 2017, from Panduan Hidup Sehat: <http://www.panduanhidupsehat.com>
- Riadi, M. (2013). *Pos Pelayanan Terpadu*. Retrieved 01 2017, from Kajian Pustaka: <http://www.kajianpustaka.com>

- Walpole, Ronald. E. (1995). *Pengantar Metode Statistika*.
Translated by: Bambang Sumantri. Jakarta: PT. Gramedia
Pustaka Utama
- WHO. (2016). *Pneumonia*. Retrieved 01 2017, from WHO:
<http://www.who.int>
- Widarjono, A. (2007). *Ekonometrika Teori dan Bisnis*, Edisi
Kedua. Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi, UII,
Yogyakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Perizinan Penelitian dan Pengambilan Data



PEMERINTAH KABUPATEN BANGKALAN
DINAS KESEHATAN
Jln. Raya Ketengan Kec. Burneh Kab. Bangkalan (031) 3095667

Bangkalan, 07 Maret 2017

Nomor : 440 / 819 / 433.102 / 2017
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
Sdr. Dekan Institut Teknologi Sepuluh
Nopember Surabaya
di -

B A N G K A L A N

Berdasarkan Rekomendasi Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Bangkalan Nomor 072/77/433.202/2017 tanggal 06 Maret 2017 seperti perihal pada pokok surat di atas, maka dengan ini kami memberikan ijin untuk melakukan penelitian. Adapun Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang dimaksud adalah :

Nama : Fawaizul Faidah
Waktu : 02 Maret 2017 s/d 02 Juni 2017
Judul : Analisis faktor resiko yang mempengaruhi pneumonia pada balita di Kabupaten Bangkalan
Lokasi : Dinas Kesehatan Kab. Bangkalan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya yang baik, kami sampaikan terima kasih.



Lampiran 2. Surat Keaslian Data

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS:

Nama : Fawaizul Faidah

NRP : 1314 030 054

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari:

Sumber : Dinas Kesehatan Kabupaten Bangkalan

Keterangan : Data Kasus Pneumonia pada Balita dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya di Kabupaten Bangkalan Tahun 2016

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data, maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, 7 Juli 2017

Yang Membuat Pernyataan,

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,



Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.

NIP. 19740328 199802 1 001



Fawaizul Faidah

NRP. 1314 030 054

Lampiran 3. Data Kasus Pneumonia pada Balita di Kabupaten Bangkalan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya

No	Kecamatan	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	Kamal	4	592	2824	55	599	599
2	Sukolilo	9	255	2025	41	858	469
3	Kwanyar	0	542	2461	66	1114	875
4	Modung	237	370	2479	62	1594	904
5	Blega	48	244	2989	66	1610	1234
6	Konang	11	159	2786	47	2317	1443
7	Galis	162	103	4329	76	1851	1432
8	Tanah Merah	0	487	3267	69	2121	2095
9	Tragah	21	281	1779	41	1231	1070
10	Socah	160	594	3232	62	2349	1414
11	Bangkalan	94	119	5043	78	2895	1946
12	Burneh	0	184	3363	64	2966	1886
13	Arosbaya	5	291	2210	62	1160	607
14	Geger	80	306	4272	63	1831	1194
15	Kokop	6	319	3265	68	3991	3433
16	Tanjung Bumi	37	461	2867	54	3420	2876
17	Sepulu	134	205	2116	54	1953	1705
18	Klampis	90	327	2584	70	2411	1460

Keterangan:

Y = Jumlah Pneumonia pada Balita

X₁ = Jumlah Batita yang Mendapatkan Imunisasi Lanjutan

X₂ = Jumlah Balita yang Mendapatkan Vitamin A

X₃ = Jumlah Posyandu

X₄ = Jumlah Rumah Tangga yang Menerapkan PHBS

X₅ = Jumlah Rumah Sehat

Lampiran 4. Karakteristik Data

Descriptive Statistics: Pneumonia, Imunisasi, Vitamin A, Posyandu, PHBS, ...

Variable	Mean	Variance	Minimum	Median	Maximum
Pneumonia	61.0	5101.2	0.0	29.0	237.0
Imunisasi	324.4	23882.8	103.0	298.5	594.0
Vitamin A	2994	738891	1779	2846	5043
Posyandu	61.00	112.00	41.00	62.50	78.00
PHBS	2015	813839	599	1902	3991
Rumah Sehat	1480	597113	469	1423	3433

Lampiran 5. Pendeteksian Multikolinieritas

Regression Analysis: Pneumonia versus Imunisasi, Vitamin A, ...

The regression equation is

Pneumonia = - 54 - 0.008 Imunisasi - 0.0004 Vitamin A +
2.00 Posyandu + 0.0530 PHBS - 0.0741 Rumah Sehat

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	-53.9	121.0	-0.45	0.664	
Imunisasi	-0.0081	0.1327	-0.06	0.952	1.199
Vitamin A	-0.00045	0.03336	-0.01	0.990	2.345
Posyandu	1.997	2.564	0.78	0.451	2.099
PHBS	0.05296	0.06337	0.84	0.420	9.318
Rumah Sehat	-0.07408	0.07088	-1.05	0.317	8.551

S = 77.2221 R-Sq = 17.5% R-Sq(adj) = 0.0%

Lampiran 6. Syntax Regresi Poisson

```

data poisson;
input y x1 x2 x3 x4 x5;
datalines;
4      592      2824      55      599      599
9      255      2025      41      858      469
0      542      2461      66      1114      875
237    370      2479      62      1594      904
48      244      2989      66      1610      1234
11      159      2786      47      2317      1443
162     103      4329      76      1851      1432
0      487      3267      69      2121      2095
21      281      1779      41      1231      1070
160     594      3232      62      2349      1414
94      119      5043      78      2895      1946
0      184      3363      64      2966      1886
5      291      2210      62      1160      607
80      306      4272      63      1831      1194
6      319      3265      68      3991      3433
37      461      2867      54      3420      2876
134     205      2116      54      1953      1705
90      327      2584      70      2411      1460
;
run;

title 'poisson model';
proc nlmixed data=poisson start hess tech=newwrap;
parms a0=0 a1=0 a2=0 a3=0 a4=0 a5=0;
eta=a0+a1*x1+a2*x2+a3*x3+a4*x4+a5*x5;
lambda=exp(eta);
model y~poisson(lambda);
run;

```

Lampiran 7. Syntax Regresi Poisson X_3 , X_4 , dan X_5

```

data poisson;
input y x3 x4 x5;
datalines;
4      55      599      599
9      41      858      469
0      66      1114     875
237    62      1594     904
48     66      1610     1234
11     47      2317     1443
162    76      1851     1432
0      69      2121     2095
21     41      1231     1070
160    62      2349     1414
94     78      2895     1946
0      64      2966     1886
5      62      1160     607
80     63      1831     1194
6      68      3991     3433
37     54      3420     2876
134    54      1953     1705
90     70      2411     1460
;
run;

title 'poisson model';
proc nlmixed data=poisson start hess tech=newwrap;
parms a0=0 a3=0 a4=0 a5=0;
eta=a0+a3*x3+a4*x4+a5*x5;
lambda=exp(eta);
model y~poisson(lambda);
run;

```

Lampiran 8. Syntax *Generalized Poisson Regression*

```

data gpr;
input y x1 x2 x3 x4 x5;
datalines;
4      592      2824      55      599      599
9      255      2025      41      858      469
0      542      2461      66      1114      875
237    370      2479      62      1594      904
48     244      2989      66      1610      1234
11     159      2786      47      2317      1443
162    103      4329      76      1851      1432
0      487      3267      69      2121      2095
21     281      1779      41      1231      1070
.
.
.
run;

/*generalized Poisson Regression Model*/
title'Model GPR';
proc nlmixed data =GPR start hess tech=newwrap;
parms a0=0 a1=0 a2=0 a3=0 a4=0 a5=0 teta=0;
lambda = exp(a0+a1*x1+a2*x2+a3*x3+a4*x4+a5*x5);
ll=y*log(lambda/(1+teta*lambda))+(y-1)*log(1+teta*y)-lambda*(1+teta*y)/(1+teta*lambda)-lgamma(y+1);
model y~general(ll);
run;

```


Lampiran 9. Syntax *Generalized Poisson Regression* X_2, X_3, X_4 , dan X_5

```

data gpr;
input y x2 x3 x4 x5;
datalines;
4      2824   55     599     599
9      2025   41     858     469
0      2461   66    1114     875
237    2479   62    1594     904
48     2989   66    1610    1234
11     2786   47    2317    1443
162    4329   76    1851    1432
0      3267   69    2121    2095
21     1779   41    1231    1070
.
.
.
run;

/*generalized Poisson Regression Model*/
title'Model GPR';
proc nlmixed data =GPR start hess tech=newwrap;
parms a0=0 a2 a3=0 a=4 a5=0 teta=0;
lambda = exp(a0+a2*x2+a3*x3+a4*x4+a5*x5);
ll=y*log(lambda/(1+teta*lambda))+(y-1)*log(1+teta*y) lambda*(1+teta*y)/(1+teta*lambda)-lgamma(y+1);
model y~general(ll);
run;

```

Lampiran 10. Hasil Regresi Poisson

						Fit Statistics			
						-2 Log Likelihood	1240.2		
						AIC (smaller is better)	1252.2		
						AICC (smaller is better)	1259.8		
						BIC (smaller is better)	1257.5		
Parameter Estimates									
Parameter	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t	Alpha	Lower	Upper	Gradient
a0	1.9066	0.2493	18	7.65	<.0001	0.05	1.3828	2.4303	0.000067
a1	-0.00002	0.000224	18	-0.10	0.9250	0.05	-0.00049	0.000449	0.018243
a2	2.203E-6	0.000050	18	0.04	0.9652	0.05	-0.00010	0.000107	0.322986
a3	0.03662	0.004509	18	8.12	<.0001	0.05	0.02715	0.04610	0.004565
a4	0.000928	0.000105	18	8.80	<.0001	0.05	0.000706	0.001149	0.195036
a5	-0.00137	0.000130	18	-10.59	<.0001	0.05	-0.00164	-0.00110	0.131446
Hessian Matrix									
Row	Parameter	a0	a1	a2	a3	a4	a5		
1	a0	1098.00	336448	3517004	70686	2246422	1545327		
2	a1	336448	1.2921E8	1.0054E9	21210713	6.4898E8	4.4945E8		
3	a2	3517004	1.0054E9	1.221E10	2.3285E8	7.5724E9	5.2264E9		
4	a3	70686	21210713	2.3285E8	4644238	1.4772E8	1.0171E8		
5	a4	2246422	6.4898E8	7.5724E9	1.4772E8	5.2332E9	3.6255E9		
6	a5	1545327	4.4945E8	5.2264E9	1.0171E8	3.6255E9	2.5734E9		

Lampiran 11. Hasil Regresi Poisson X_3 , X_4 , dan X_5

						Fit Statistics			
						-2 Log Likelihood	1240.2		
						AIC (smaller is better)	1248.2		
						AICC (smaller is better)	1251.3		
						BIC (smaller is better)	1251.8		
Parameter Estimates									
Parameter	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t	Alpha	Lower	Upper	Gradient
a0	1.8908	0.2129	18	8.88	<.0001	0.05	1.4434	2.3382	-9.11E-8
a3	0.03682	0.003573	18	10.31	<.0001	0.05	0.02931	0.04433	-6.15E-6
a4	0.000930	0.000103	18	9.02	<.0001	0.05	0.000714	0.001147	-0.00032
a5	-0.00137	0.000128	18	-10.72	<.0001	0.05	-0.00164	-0.00110	-0.00019
Hessian Matrix									
Row	Parameter	a0	a3	a4	a5				
1	a0	1098.00	70686	2246422	1545327				
2	a3	70686	4643915	1.4772E8	1.017E8				
3	a4	2246422	1.4772E8	5.2336E9	3.6259E9				
4	a5	1545327	1.017E8	3.6259E9	2.5738E9				

Lampiran 12. Hasil *Generalized Poisson Regression*

Fit Statistics									
-2 Log Likelihood						164.7			
AIC (smaller is better)						178.7			
AICC (smaller is better)						189.9			
BIC (smaller is better)						184.9			
Parameter Estimates									
Parameter	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr > t	Alpha	Lower	Upper	Gradient
a0	110.71	55.8795	18	1.98	0.0630	0.05	-6.6868	228.11	8.031E-6
a1	-0.04244	0.01941	18	-2.19	0.0422	0.05	-0.08321	-0.00166	0.002617
a2	0.03372	0.01690	18	2.00	0.0614	0.05	-0.00179	0.06924	0.022972
a3	-3.2037	1.6436	18	-1.95	0.0670	0.05	-6.6567	0.2493	0.000523
a4	0.05538	0.02871	18	1.93	0.0696	0.05	-0.00493	0.1157	0.019812
a5	-0.06078	0.03127	18	-1.94	0.0677	0.05	-0.1265	0.004916	0.015787
teta	0.1862	0.04296	18	4.33	0.0004	0.05	0.09596	0.2765	0.000038
Hessian Matrix									
Row	Parameter	a0	a1	a2	a3	a4	a5	teta	
1	a0	4.9632	1847.46	13648	309.18	9538.44	7548.12	0.000222	
2	a1	1847.46	777906	5132331	112553	3116498	2519506	-0.3689	
3	a2	13648	5132331	38398134	854746	28011756	22589689	-26.8999	
4	a3	309.18	112553	854746	19411	623411	493033	-0.01913	
5	a4	9538.44	3116498	28011756	623411	27241769	22362927	-19.5732	
6	a5	7548.12	2519506	22589689	493033	22362927	18648165	-13.1373	
7	teta	0.000222	-0.3689	-26.8999	-0.01913	-19.5732	-13.1373	542.09	

Lampiran 13. Hasil *Generalized Poisson Regression* X_2, X_3, X_4 , dan X_5

Fit Statistics									
-2 Log Likelihood						167.7			
AIC (smaller is better)						179.7			
AICC (smaller is better)						187.3			
BIC (smaller is better)						185.0			
Parameter Estimates									
Standard									
Parameter	Estimate	Error	DF	t Value	Pr > t	Alpha	Lower	Upper	Gradient
a0	53.1327	0.01157	18	4593.63	<.0001	0.05	53.1084	53.1570	-0.00013
a2	0.02283	0.005693	18	4.01	0.0008	0.05	0.01087	0.03479	-0.00004
a3	-2.1563	0.2938	18	-7.34	<.0001	0.05	-2.7736	-1.5390	-0.00334
a4	0.05299	0.01015	18	5.22	<.0001	0.05	0.03167	0.07432	-0.00074
a5	-0.04903	0.01040	18	-4.71	0.0002	0.05	-0.07089	-0.02718	0.001361
teta	0.2128	0.04830	18	4.41	0.0003	0.05	0.1113	0.3143	-0.00003
Hessian Matrix									
Row	Parameter	a0	a2	a3	a4	a5	teta		
1	a0	2.8761	7351.92	170.43	2974.32	2144.14	-0.00035		
2	a2	7351.92	19117762	434672	7447606	5506021	-15.8404		
3	a3	170.43	434672	10151	179547	127811	-0.07223		
4	a4	2974.32	7447606	179547	3571289	2513917	-3.8874		
5	a5	2144.14	5506021	127811	2513917	1878532	-2.1775		
6	teta	-0.00035	-15.8404	-0.07223	-3.8874	-2.1775	428.67		

Lampiran 14. Hasil Kemungkinan Model Regresi Poisson

Variabel	Parameter Signifikansi	Devians	AIC	df
X_1	β_0, β_1	1487,9	1491,9	18
X_2	β_0, β_2	1440,2	1444,2	18
X_3	β_0, β_3	1378,0	1382,0	18
X_4	β_0, β_4	1502,7	1506,7	18
X_5	β_0, β_5	1493,2	1497,2	18
X_1, X_2	β_0, β_2	1438,3	1444,3	18
X_1, X_3	β_0, β_3	1374,5	1380,5	18
X_1, X_4	β_0, β_1	1487,7	1493,7	18
X_1, X_5	$\beta_0, \beta_1, \beta_5$	1474,6	1480,6	18
X_2, X_3	β_0, β_3	1378,0	1384,0	18
X_2, X_4	$\beta_0, \beta_2, \beta_4$	1434,6	1440,6	18
X_2, X_5	$\beta_0, \beta_2, \beta_5$	1398,3	1404,3	18
X_3, X_4	$\beta_0, \beta_3, \beta_4$	1368,7	1374,7	18
X_3, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_5$	1324,9	1330,9	18
X_4, X_5	$\beta_0, \beta_4, \beta_5$	1354,4	1360,4	18
X_1, X_2, X_3	$\beta_0, \beta_1, \beta_3$	1373,6	1381,6	18
X_1, X_2, X_4	$\beta_0, \beta_2, \beta_4$	1432,2	1440,2	18
X_1, X_2, X_5	$\beta_0, \beta_2, \beta_5$	1396,5	1404,5	18
X_2, X_3, X_4	$\beta_0, \beta_3, \beta_4$	1368,3	1376,3	18
X_2, X_3, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_5$	1323,0	1331,0	18
X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1240,2	1248,2	18
X_1, X_3, X_4	$\beta_0, \beta_1, \beta_3, \beta_4$	1362,8	1370,8	18
X_1, X_3, X_5	$\beta_0, \beta_1, \beta_3, \beta_5$	1391,1	1327,1	18
X_1, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_4, \beta_5$	1353,3	1361,3	18
X_2, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_2, \beta_4, \beta_5$	1309,9	1317,9	18
X_1, X_2, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_2, \beta_4, \beta_5$	1309,4	1319,4	18
X_2, X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1240,2	1250,2	18
X_1, X_2, X_3, X_4	$\beta_0, \beta_1, \beta_3, \beta_4$	1362,7	1372,7	18
X_1, X_2, X_3, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_5$	1318,8	1328,8	18
X_1, X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1240,2	1250,2	18
X_1, X_2, X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1240,2	1252,2	18

Lampiran 15. Hasil Kemungkinan Model *Generalized Poisson Regression*

Variabel	Parameter Signifikansi	Devians	AIC	Parameter Dispersi
X_1	β_0	183,4	189,4	0,0008
X_5	β_0	183,1	189,1	0,0008
X_1, X_5	β_0	183,0	191,0	0,0008
X_2, X_4	β_4	180,9	188,9	0,0009
X_3, X_4	β_4	180,6	188,6	0,0009
X_2, X_3, X_4	β_4	178,2	188,2	0,0008
X_1, X_4, X_5	β_0, β_1	176,8	186,8	0,0013
X_2, X_4, X_5	β_0	177,6	187,6	0,0004
X_2, X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	167,7	179,7	0,0003
X_1, X_3, X_4, X_5	$\beta_0, \beta_1, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	168,3	180,3	0,0003

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Fawaizul Faidah, lahir pada tanggal 1 Desember 1995 di Bangkalan. Akrab dengan sapaan iid, penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Ia pernah mengenyam pendidikan di TK-YKK Bangkalan, SDN Pejagan 2 Bangkalan, SMPN 4 Bangkalan, dan SMA DARUL ‘ULUM 1 Jombang. Pada tahun 2014, ia diterima sebagai mahasiswa Diploma III Statistika ITS.

Selama masa perkuliahan, mahasiswa yang berasal dari pulau garam ini pernah mengikuti *volunteer* sebagai junior reporter di Gerakan ITS Menulis yang diselenggarakan oleh BEM ITS 14/15 pada tahun pertama perkuliahannya. Lalu pada tahun kedua, ia diberi amanah untuk menjadi staff BSO Vivat Press BEM ITS 15/16. Hingga pada tahun ketiga, ia masih diberi kesempatan untuk berkontribusi di BSO Vivat Press BEM ITS 16/17. Selain itu, ia juga berkesempatan mengikuti kelas menulis di Forum Lingkar Pena (FLP) Cabang Surabaya. Kegiatan tersebut tidak jauh dari hobi si penulis yaitu menulis. Segala kritik dan saran untuk penulis dapat menghubungi lewat alamat email sebagai berikut: iidffaidah@gmail.com. Atas perhatiannya, diucapkan terimakasih.

(halaman ini sengaja dikosongkan)